

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1992/93

Oktober/November 1992

EAA 461/3 Rekā Bentuk Kejuruteraan II

Masa : [2 jam]

ARAHAN KEPADA CALON :

1. Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TUJUH (7) muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas soalan ini mengandungi ENAM (6) soalan semuanya. Jawab EMPAT(4) soalan sahaja.
3. Semua soalan mengandungi markah yang sama.
4. Semua jawapan MESTILAH dimulakan di muka surat yang baru.
5. Semua jawapan MESTILAH ditulis dalam Bahasa Malaysia.
6. Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.

...2/-

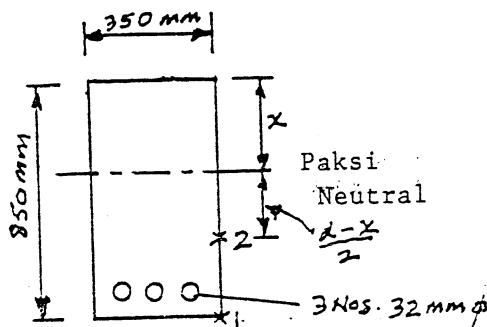
1. Anggarkan lebar retak lenturan maksimum untuk keratan rasuk di dalam Gambar rajah 1 di bawah apabila dikenakan momen 500 kNm.

Diberikan:

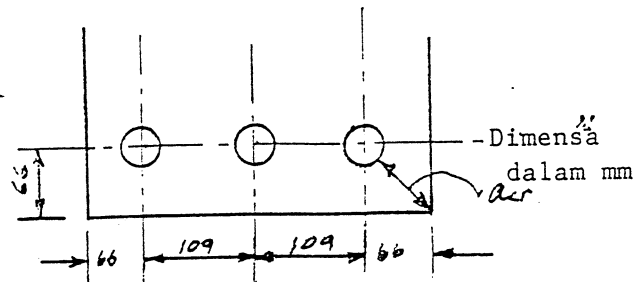
Kekuatan ciri konkrit $f_{cu} = 25 \text{ N/mm}^2$

Kekuatan ciri keluli $f_y = 460 \text{ N/mm}^2$

Modulus keanjalan keluli $E_s = 200 \text{ kN/mm}^2$



(a) KERATAN-RENTAS



(b) KEDUDUKAN TETULANG

Gambar rajah 1

(25 markah)

2. Hitung lengkung jangka pendek untuk keratan-keratan tidak retak dan retak disebabkan oleh jumlah beban untuk rasuk disokong mudah merentang 11 meter seperti ditunjukkan di dalam Gambar rajah 2. Anggap rasuk dibuat daripada agregat biasa dan tupang dialih pada hari ketujuh.

Gred konkrit : 30

Modulus keanjalan ketika $= 26 \text{ kN/mm}^2$

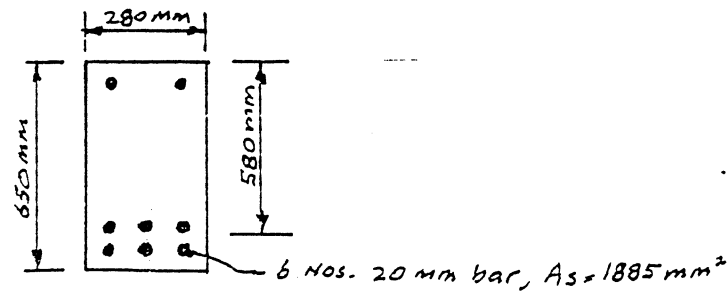
Tetulang : tergelek panas alah tinggi $f_y = 460 \text{ N/mm}^2$

Beban : Mati (tetap) $= 10 \text{ kN/m}$

Hidup (tidak kekal) $= 5 \text{ kN/m}$

Modulus keanjalan keluli $E_s = 200 \text{ kN/mm}^2$

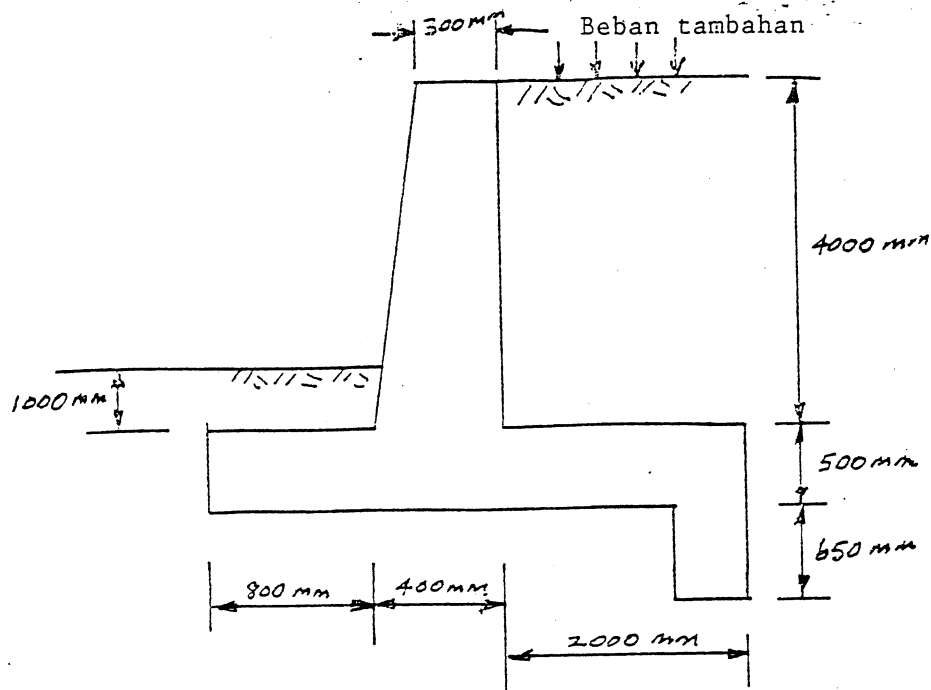
...3/-



Gambar rajah 2

(25 markah)

3.



Gambar rajah 3

Gambar rajah 3 menunjukkan penahan dinding julur. Parameter reka bentuk seperti berikut:-

... 4/-

Ketumpatan tepu tanah = 2000 Kg/m³
 Pekali tekanan aktif = 1/3
 Pekali geseran μ = 0.45
 Kekuatan ciri konkrit, f_{cu} = 30 N/mm²
 Kekuatan ciri keluli, f_y = 460 N/mm²

- a. Semak kestabilan dinding;
- b. Reka bentuk tetulang lentur untuk batang.

(25 markah)

4. Lantai di sebuah bangunan mempunyai ukuran 5 m lebar dan 7.5 m panjang. Setiap sisinya bertopang mudah. Tetulang kilasan dibekalkan di setiap penjuru lantai bagi mengekang penjuru dari terangkat.

Jumlah beban mati tidak termasuk berat sendiri ialah 4 kN/m², dan beban hidup ialah 3 kN/m².

Lantai dibina bagi keadaan dedahan ringan dan keperluan kepada rintangan api ialah sekurang-kurangnya 1 jam.

Rekabentukkan lantai tersebut dengan menggunakan bahan-bahan berikut:-

Konkrit berkekuatan ciri 30 N/mm².
 Besi tetulang, f_y = 250 N/mm².

[25 markah]

...5/-

5. Rekabentukkan satu rasuk konkrit pra-tegasan berkeratan rentas 'Tee' untuk membawa beban hidup kenaan yang seragam sebesar 10 kN/m di sepanjang rentang berukuran 20 m.

Gunakan Jadual 1 dan data berikut untuk pengiraan reka bentuk.

Semasa Pindahan:

Tegasan mampatan f_{ct} tidak boleh lebih besar daripada 20 N/mm².

Tegasan tegangan f_{tt} tidak boleh lebih besar daripada 2.0 N/mm².

Semasa khidmat:

Tegasan mampatan f_{cb} tidak boleh lebih besar daripada 15 N/mm².

Tegasan tegangan f_{tb} tidak boleh lebih besar daripada 5 N/mm².

Berat konkrit = 24 kN/m³.

Anggap tebal konkrit pelindung sehingga pusat tendon adalah 100 mm.

[25 markah]

Jadual 1 : Ciri-ciri keratan rentas Tee

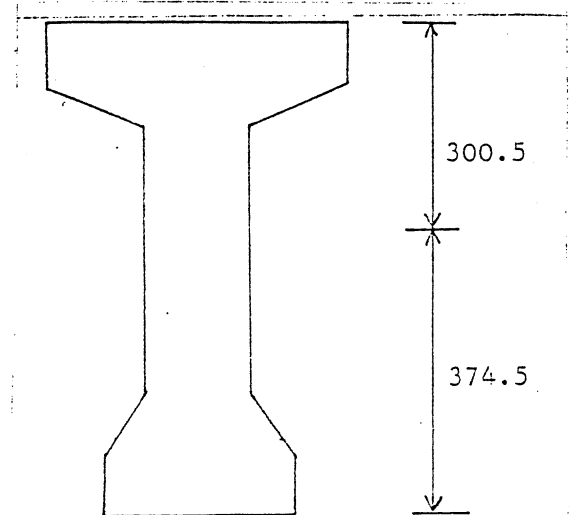
Keratan	Br/B	T/D	Luas	Y_u	Y_D	K_u	K_D	Z_u	Z_D	r^2	I
2G	0.15	0.40	0.490	0.292	0.708	0.076	0.185	0.0905	0.0373	0.0539	0.0284
2H	0.15	0.45	0.532	0.302	0.698	0.073	0.168	0.0896	0.0389	0.0509	0.0271
2I	0.15	0.50	0.575	0.315	0.685	0.072	0.156	0.0897	0.0413	0.0492	0.0293
3A	0.2	0.10	0.280	0.371	0.629	0.161	0.272	0.0762	0.0450	0.1011	0.0283
3B	0.2	0.15	0.320	0.341	0.659	0.144	0.279	0.0894	0.0462	0.0951	0.0304
3C	0.2	0.20	0.360	0.322	0.678	0.129	0.271	0.0975	0.0464	0.0873	0.0314

...6/-

6. [a] Nyatakan ENAM (6) punca kehilangan prategasan di dalam rasuk konkrit prategasan.

Satu rasuk pascategasan mempunyai keratan seperti yang ditunjukkan di Gambar rajah 6(a). Ciri-ciri keratan adalah yang berikut:-

$$\begin{aligned} \text{Luas konkrit} &= 85500 \text{ mm}^2 \\ I &= 4.48 \times 10^8 \text{ mm}^4 \\ A_{st} &= 487 \text{ mm}^2 \\ r^2 &= 51300 \text{ mm}^2 \\ e &= 284 \text{ mm} \\ f_{cu} &= 40 \text{ N/mm}^2 \\ P_I &= 450 \text{ kN} \\ f_{muktamad} &= 1550 \text{ N/mm}^2 \\ k &= 25 \times 10^{-4} / \text{m} \\ \mu &= 0.25 \\ E_s &= 195 \times 10^3 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$



Gambar rajah 6(a)

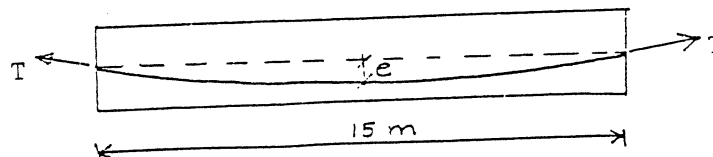
Semua tendon dikenakan tegasan pada masa yang sama semasa konkrit berumur 7 hari.

Jika rasuk akan digunakan di bawah keadaan dedahan ringan, anggarkan kehilangan prategasan di dalam rasuk tersebut.

Abaikan gelinciran pada penambat.

Tegasan akibat beban mati di pertengahan rentang pada aras tendon ialah 1.76 N/mm^2 .

Anggap terikan pengecutan = 200×10^{-6} .



[15 markah]

...7/-

6. [b] Gambar rajah 6(b) menunjukkan keratan rentas satu rasuk konkrit-prategasan yang bertopang mudah dan mempunyai rentang 20 meter.

Kira kekuatan muktamad rasuk tersebut menggunakan parameter reka bentuk berikut:-

Beban mati termasuk berat sendiri = 4 kN/m
 Daya prategasan = 800 kN
 Luas tendon = 800 mm²

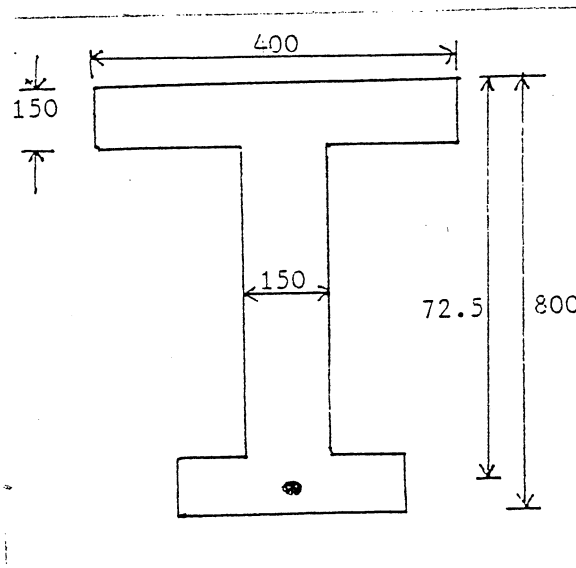
$$f_{cu} = 40 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{pu} = 1800 \text{ N/mm}^2$$

$$E_s = 200 \text{ kN/mm}^2$$

Gunakan gambar rajah 2.3 BS8110 di mana diperlukan.

Sebagai panduan, paksi neutral terletak di antara 150 mm dengan 300 mm di bawah permukaan atas keratan rasuk tersebut.



Gambar rajah 6(b)

[10 markah]

- oooo000oooo -

6. [b] Gambar rajah 6(b) menunjukkan keratan rentas satu rasuk konkrit-prategasan yang bertopang mudah dan mempunyai rentang 20 meter.

Kira kekuatan muktamad rasuk tersebut menggunakan parameter reka bentuk berikut:-

Beban mati termasuk berat sendiri = 4 kN/m
 Daya prategasan = 800 kN
 Luas tendon = 800 mm²

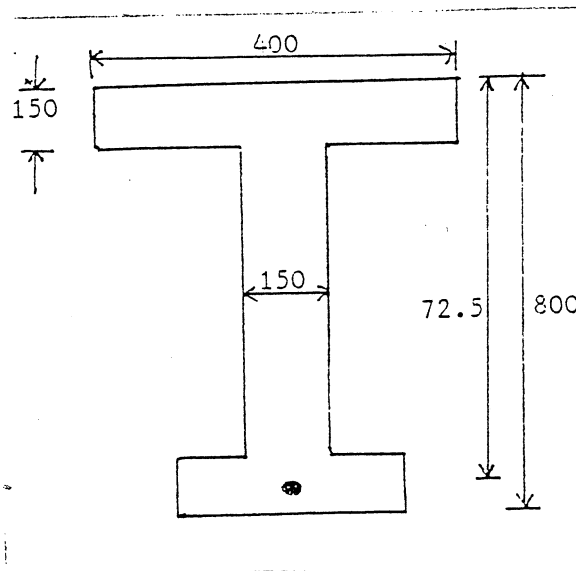
$$f_{cu} = 40 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{pu} = 1800 \text{ N/mm}^2$$

$$E_s = 200 \text{ kN/mm}^2$$

Gunakan gambar rajah 2.3 BS8110 di mana diperlukan.

Sebagai panduan, paksi neutral terletak di antara 150 mm dengan 300 mm di bawah permukaan atas keratan rasuk tersebut.



Gambar rajah 6(b)

[10 markah]

- oooo000oooo -